

## **Ville et biodiversité : le bois-énergie à Madagascar**

Cette étude présente un versant de travaux consacrés à la fabrique de la biodiversité, à Madagascar. C'est une perspective relativement méconnue sur ce terrain, car Madagascar est surtout connu pour l'exceptionnelle richesse et originalité de sa biodiversité « naturelle » résidant essentiellement dans les formations de forestières de l'île. Cette biodiversité « exceptionnelle est le fruit d'une longue évolution insulaire, à l'origine d'une forte endémicité de la flore et de la faune. L'analyse des relations entre les sociétés et cette biodiversité est dominée par le double paradigme de la dégradation et de la conservation. L'action des sociétés paysannes sur la végétation est donc perçue comme négative et devant être limitée. On s'intéresse donc peu aux pratiques créatrices des sociétés rurales, ni à la biodiversité ordinaire, surtout composée d'espèces issues des milieux dégradés, ou d'espèces introduites.

On s'intéresse encore moins à l'action de la société citadine sur la biodiversité, sauf pour souligner là aussi son impact destructeur, par le biais de sa consommation énergétique. A Madagascar comme en Afrique subsaharienne, le bois-énergie couvre plus de 80 % de la consommation d'énergie domestique, destinée à la cuisson des aliments, et ceci en raison de son faible coût par rapport aux autres sources d'énergie, et donc adapté à une population très pauvre. S'il existe une transition énergétique, associant la quantité et la nature des énergies consommées au niveau de développement et au niveau de vie des populations, l'Afrique se caractérise par un faible métabolisme énergétique, destiné essentiellement à satisfaire des besoins vitaux (manger), et consommant des sources d'énergies renouvelables, à commencer par le bois. L'approvisionnement en bois-énergie est responsable de près de 90 % des prélèvements ligneux, sur la forêt, les plantations forestières, les agro-forêts, les savanes arborées, les arbres isolés... A Madagascar, pays encore faiblement urbanisé ( 70 % au moins de la population est rurale), mais en forte croissance démographique et urbaine, le bois-énergie, en majorité sous la forme de charbon de bois, assure plus de 85 % des besoins énergétiques des ménages citadins.

Cette source d'énergie traîne une image passéiste, et est couramment accusée de conduire à la dégradation des forêts, voire à la déforestation, discours qui à Madagascar, sert la promotion d'énergies alternatives « modernes », ou la poursuite des efforts de la politique de conservation de la nature. Pourtant, la crise du bois de feu, annoncée il y a plus de 20 ans lors de la Conférence forestière de Nairobi, ne s'est pas produite, sans doute à cause de la multiplicité des sources ligneuses prélevées, et ceci en dépit de l'accroissement démographique et de la croissance urbaine. Même si l'approvisionnement de certaines villes africaines conduit bien à la dégradation des écosystèmes dans tout leur bassin d'approvisionnement (comme Kinshasa, ou Abuja), d'autres connaissent des situations plus favorables, d'équilibre ou de dégradation modérée, comme Antananarivo, où pourtant la consommation de bois-énergie a triplé en 30 ans. A moyen terme, tout laisse penser que l'utilisation de cette source d'énergie va grandir, à cause du rythme de croissance démographique et urbaine, et de la pauvreté qui limite la diffusion d'autres énergies.

La position des forestiers vis-à-vis du bois énergie a donc depuis une vingtaine d'années considérablement évolué. Cette forme d'énergie est de plus en plus regardée comme une opportunité, pour satisfaire les besoins énergétiques domestiques, en particulier ceux des plus pauvres, tout en protégeant la biodiversité, via la promotion des plantations forestières et l'amélioration de la gestion des ligneux, et en suscitant une redistribution de revenus des villes vers les campagnes. La problématique du réchauffement climatique et l'émergence

d'une économie du carbone rendent encore cette source d'énergie plus intéressante : s'il y a bien destruction de ligneux, puis émission de gaz à effet de serre lors de la transformation et la combustion du bois, le bois-énergie limite l'utilisation d'énergie fossile, et le reboisement permet aussi de stocker du carbone. Des mécanismes comme le MPD (planter un arbre pour substituer une énergie renouvelable à une énergie fossile), ou REDD (éviter la dégradation des forêts et la déforestation) peuvent renforcer l'intérêt économique des reboisements destinés à fournir du bois-énergie. Peut-on faire du bois de feu la source d'énergie du développement durable ? Dans quelles conditions les relations entre la ville, le bois-énergie et la biodiversité peuvent-elles décrire un cercle vertueux ? Comment la consommation de bois-énergie contribue-t-elle au fonctionnement d'une société citadine pauvre, et à l'organisation des espaces urbains ? En retour, comment la production de bois-énergie représente-t-elle une opportunité économique pour des ruraux pauvres, et participe-t-elle à la fabrication de la biodiversité ?

L'approvisionnement en bois de feu et en charbon de bois des « grandes » villes malgaches, offre une gamme de situations pour analyser de tels mécanismes. Se singularise l'approvisionnement en bois de feu de la capitale, grâce aux reboisements en eucalyptus, qui forment aujourd'hui un très vaste massif périurbain. La situation d'Antananarivo offre ainsi un exemple de la constitution possible d'un système vertueux. Une grande prudence s'impose toutefois avant de conclure à la durabilité ou non de ces approvisionnements, à cause en particulier des lacunes des données quantitatives. L'évaluation des ressources ligneuses disponibles pour le bois-énergie est complexe, et tend à être sous-estimée si on ne regarde que les seules forêts. A Madagascar, les statistiques concernant l'extension des reboisements sont très lacunaires. En outre, les filières d'approvisionnement en bois-énergie sont informelles, extrêmement souples, et les flux de revenus générés par la production, le transport et la commercialisation du bois de feu et du charbon de bois sont difficilement évaluables à grande échelle. On préférera donc décrire des évolutions ou tendances positives.

### **Le charbon de bois : l'énergie de la ville**

Le bois-énergie, sous forme de charbon de bois, est à Madagascar la source d'énergie domestique de loin la plus adaptée à une société citadine pauvre car la moins onéreuse, et donc la plus accessible. Elle permet aux plus pauvres de satisfaire un besoin vital et difficilement compressible : manger, puisqu'elle sert essentiellement à la préparation des repas. On peut observer la manière dont la consommation, mais aussi les métiers, les pratiques et usages du charbon s'inscrivent dans la différenciation sociale de la ville.

Dans les foyers les plus pauvres, c'est le poste de dépense énergétique prioritaire, avec l'argent dépensé pour accéder aux transports en commun. On limite par exemple très fortement l'utilisation de l'électricité, de bougie ou de pétrole lampant pour s'éclairer le soir. Une famille citadine consomme en moyenne 60-70 kg de charbon par mois (2 sacs standard), ce qui correspond à 1/5 ème à 1/4 du salaire moyen. Les prix du charbon de bois, et du bois de feu, sont très bas, stables, voire orientés à la baisse, ce qui correspond au fait qu'une partie de la ressource est en accès libre, et ne coûte rien, et que les citadins sont pauvres. Néanmoins, il existe des hausses brutales des prix du charbon causées par des ruptures d'approvisionnement associées au contrôle administratif croissant des filières (permis d'exploitation ; permis de transport...) ou à la hausse des prix du carburant ce qui augmente les coûts de transports.

Comme pour la nourriture, il existe des stratégies d'adaptation, visant à réduire les dépenses liées à la consommation de charbon : manger des plats qui ne nécessitent pas de cuisson ou des cuissons plus courtes ( le succès des pâtes chinoises en ville, comme accompagnement du riz, à la place des haricots secs), ou se contenter d'un encas acheté dans une gargote pour le repas de midi ; ou acheter le charbon de bois en très petites quantités (le charbon est vendu sur les marchés de rue en tas (toko), suffisant pour la cuisson d'un repas).

A Antananarivo, le choix des sources d'énergie pour la cuisine dépend du niveau de revenus des ménages. Seuls foyers les plus aisés utilisent le gaz, sous forme de bouteilles. Le coût de départ est élevé puisqu'il faut s'équiper d'un réchaud, d'un détendeur, de bouteilles. Et le prix des bonbonnes de gaz peut connaître des hausses spectaculaires dans les périodes de crises politiques ou économiques, puisqu'il s'agit d'un combustible importé. Dans les familles des classes moyennes, on combine plusieurs sources d'énergie, selon les plats à préparer, le lieu où l'on cuisine, la situation économique familiale, ou la conjoncture nationale : plaques électriques pour chauffer l'eau, gaz pour cuire la viande, fourneau au charbon pour cuire le riz installé dehors... En ville, particulièrement à Antananarivo, le charbon de bois est plus utilisé que le bois de feu, car il permet de réduire le temps consacré à la préparation des repas. Il existe enfin une sélection assez fine en fonction de la qualité des combustibles : à Fort-Dauphin, les citoyens préfèrent le charbon de bois venant de la zone sèche, semi-aride, de meilleure qualité que le charbon de bois d'eucalyptus, qui donne plus de fumée ; à Mahajanga, on préfère brûler du palissandre en raison de son fort pouvoir calorifique et parce qu'il dégage peu de fumée.

Si l'on s'intéresse non plus seulement à la consommation, mais aux usages et usagers du charbon de bois en ville, on observe aussi une corrélation entre cette source d'énergie, et la hiérarchie sociale, et spatiale notamment à Antananarivo. Le charbon de bois parce qu'il est salissant, et plus précisément parce qu'il noircit, symbolise, dans les proverbes, une chose de faible valeur, voire dégradante, et la manipulation du charbon est laissée aux catégories sociales inférieures. La revente du charbon en petits tas, dans les petits marchés de rues, revient aux femmes, ou aux enfants, souvent à des néo-citadins, immigrants de fraîche date dans la ville, qui trouvent à travers ces petits métiers une voie d'intégration à la société urbaine. La cuisine, au charbon, est laissée à la domesticité, fort nombreuse en ville, même dans les couches sociales pauvres. L'utilisation du charbon de bois fait de la cuisine un lieu sale et polluant, à cause de la fumée. Cette fumée serait partiellement responsable de la fréquence des maladies respiratoires dans les villes malgaches. Son odeur fait aujourd'hui partie du paysage olfactif de la ville, et, parce qu'elle imprègne rapidement les vêtements de ceux « qui travaillent au charbon », est aussi un marqueur social.

Le charbon s'inscrit dans un schéma traditionnel d'organisation de l'espace domestique où la cuisine est placée au sud de la pièce de réception, ou de couchage, parce que cette direction symbolise l'infériorité, et est réservée aux dominés : femmes, enfants. Cette organisation est aujourd'hui fort perturbée par les contraintes de l'urbanisme et de la pauvreté, limitant l'espace domestique. Mais l'utilisation du charbon contribue à faire de la cuisine un endroit salissant et donc distinct des lieux de vie: on installe le fourneau à charbon, le plus souvent une pièce en métal très légère, si possible à l'extérieur des pièces de vie, dans la cour, sur les balcons, devant la porte d'entrée.

A une échelle plus large, les filières d'approvisionnement en bois de feu contribuent à structurer les espaces urbains. Elles renforcent des noyaux de centralité localisés dans les faubourgs, autour des gares routières par lesquelles arrivent les sacs de charbon. Beaucoup

sont achetés sur le bord des routes de campagne, par les voyageurs particuliers, ou par les chauffeurs de taxi-brousse, le plus souvent en petite quantité, ou parfois par des collecteurs/transporteurs particuliers. Ainsi, à Antananarivo, autour de la gare routière du Nord-Est, s'est constitué un véritable quartier du bois, où sont implantés des grossistes vendant bois d'oeuvre et charbon de bois.

### **La ville, fabrique de la biodiversité rurale**

La production de charbon de bois, à la campagne, est une activité dynamique car elle génère de précieux revenus. La fabrication se fait dans des fosses, où les branchages sont recouverts de terre, avec des rendements fort bas, de l'ordre de 10 % (10 kg de bois produisent 1 kg de charbon). La production de charbon de bois participe de stratégies de diversification des activités qui permet aux paysans d'acquérir des revenus que l'agriculture ne suffit pas à fournir. Même si son prix est très bas, le charbon de bois constitue une source de revenus appréciable car stable et régulière, à cause de la constance de la demande urbaine.

Les charbonniers sont soit des tâcherons employés au coup par coup, soit des charbonniers professionnels, qui achètent le bois sur pied à leur propriétaire. L'activité de charbonnier peut devenir un moyen de survie, dans le Sud du pays par exemple, quand les sécheresses ruinent la production agricole. Sur les Hautes Terres densément peuplées, elle peut être une source de revenus complémentaires indispensables pour les jeunes ne disposant que d'étroites terres de culture, ou pour des migrants, qui vont s'employer comme tâcheron durant la morte-saison agricole. Pour des paysans riches, qui vendent leur boisement tous les 5 ans environ, elle peut aussi financer des dépenses exceptionnelles, telles des fêtes familiales, la rénovation des maisons, l'achat de petit équipement agricole. L'activité charbonnière s'inscrit parfois dans de véritables stratégies d'accumulation construites sur le moyen terme. Dans le Vakinankaratra, région fraîche peu favorisée pour les cultures, produire du charbon comme tâcheron, puis à son compte, permet d'économiser pour acheter une vache laitière. Dans cette région, les paysans ont organisé la collecte, le transport et la revente aux marchands grossistes de la capitale, pour sécuriser leurs revenus, fragilisés par l'éloignement par rapport au foyer de consommation urbain, et par le fait qu'ils fabriquent un charbon de pin ou de mimosa, dont les rendements sont moins bons que l'eucalyptus.

Sur les Hautes Terres et dans la région de Mahajanga, la production et la commercialisation du charbon de bois sont en cours de formalisation et de perfectionnement dans le cadre d'associations de gestion communautaire ou locale des forêts, mises en place au début des années 2000. La décentralisation de la gestion forestière représente pour les populations rurales une opportunité pour renforcer leur contrôle sur les espaces et les ressources forestières, et les filières d'approvisionnement en charbon une chance pour que la gestion locale des forêts puisse fonctionner en pratique. Dans la région Boeny, le CIRAD appuie la formalisation des filières charbonnières : des associations de charbonniers agréées se chargent de la production, et bénéficient de formation pour intensifier la production du charbon, et un système de contrôle local de ces filières est financé à partir de taxes incitatives. Le but de ces associations est aussi de promouvoir des plans de gestion de façon à favoriser la durabilité des ressources ligneuses et de l'approvisionnement en bois-énergie.

L'effet de la fabrication du charbon de bois sur la biodiversité forestière dépend de différents facteurs. Il existe une grande variété de ressources ligneuses disponibles, en fonction des conditions écologiques en particulier climatiques qui déterminent la végétation naturelle, et

les capacités de régénération de la biomasse, également en fonction de l'existence de plantations forestières ou agro-forestières, dont le degré d'ancienneté et l'étendue sont fort variables selon les régions de l'île. L'extension, la forme, et l'organisation géographique des bassins d'approvisionnement des villes dépendent non seulement des ressources ligneuses existantes, mais aussi des réseaux de pistes routières. Les bassins d'approvisionnement des bassins combinent ainsi des filières à courte distance, aux dépens des forêts périurbaines, et des filières à longue distance, mais bien desservies par la route, alors que des massifs forestiers plus proches, mais isolés, ne sont pas ponctionnés. Interviennent aussi les spécificités de la demande urbaine, en termes quantitatifs (certaines villes connaissant de brusques accélérations de leur dynamique de croissance) et qualitatifs puisque la sélection opérée par les citadins entre différents types de ligneux peut aussi orienter les prélèvements. La situation socio-économique des campagnes joue également : la fabrication de charbon de bois peut s'avérer très opportune, voire devenir une véritable spéculation dans des régions où l'agriculture produit peu.

A Madagascar, l'approvisionnement en bois-énergie des villes du sud et du sud-ouest pose le plus de problème en termes de dégradation de la biodiversité. Dans ces régions semi-arides, la végétation naturelle est un bush à épineux, ou une forêt claire, à la biodiversité végétale et animale extrêmement variée et originale, avec sur les côtes sableuses de l'ouest de mangroves. Il n'y a pas ou très peu d'arbres de reboisement, et quand il y en a, comme à proximité de Fort Dauphin, il est peu apprécié des consommateurs citadins. Ces régions abritent localement des foyers denses de populations, qui alimentent depuis l'époque coloniale au moins des migrations à travers l'ensemble de l'île. La sécheresse compromet en effet la production agricole, et cette région connaît des crises alimentaires régulières. Dans la région de Tuléar, des migrants issus des régions plus méridionales ont recherché des activités lucratives, aux dépens des espaces forestiers, comme la culture du coton ou du maïs sur défriches, ou la production de charbon pour alimenter la capitale régionale en pleine croissance, car alimentée par la crise des campagnes. L'essor des activités minières a aussi stimulé l'urbanisation : le front du saphir a suscité la naissance d'une ville-minière à Ilakaka, dans ce qui était il y a encore quinze ans un *no man's land*, et a eu comme ricochet le développement de la modeste bourgade de Sakaraha. Plus récemment, l'implantation d'un complexe d'extraction, de traitement et d'exportation de l'ilménite à proximité de Fort-Dauphin dynamise aujourd'hui la croissance urbaine régionale.

Dans ces régions, les prélèvements ligneux sont responsables d'une dégradation et d'une fragmentation des massifs forestiers périurbains, et peuplements arborés situés à proximité des pistes carrossables, et ceci sur des distances de plus en plus grandes par rapport au centre urbain. Pas de déforestation massive donc, pour la principale raison que les charbonniers, travaillant avec des moyens techniques modestes (haches, machettes), ne peuvent pas abattre de grands arbres et se contentent donc souvent de la végétation secondaire déjà dégradée, ou alors des arbres les plus petits. On comprend alors pourquoi les mangroves ont été aussi mises à contribution. Ces prélèvements peuvent toutefois compromettre la régénération des espaces forestiers. Dans le cas des villes minières situées dans des régions de savanes faiblement arborées, la pénurie des ressources ligneuses locales a pour effet la prolongation des filières d'approvisionnement jusque vers le sud des hautes terres, dotées de vastes reboisements d'eucalyptus et de pins.

En effet, la situation des villes des hautes Terres, et en particulier de la capitale est beaucoup plus favorable. A l'époque coloniale, la demande en bois, pour la construction, et les besoins énergétiques, a été à l'origine de vastes campagnes de reboisement. Au début du XXème

siècle, les Hautes Terres étaient à ce point déforestées que les récits des voyageurs évoquent un paysage dénudé, et que les populations utilisaient comme combustible de la bouse séchée. Les reboisements spontanés des paysans ont vite succédé aux reboisements administratifs, à la fois parce que ces plantations permettaient une sécurisation foncière, et parce qu'elles fournissaient des revenus. Ils ont abouti aujourd'hui à la constitution d'un massif forestier quasi continu, de près de 150 000 ha, en situation périurbaine et jusqu'à plus de 100 km au nord et à l'est de la capitale. Sur certains terroirs, l'eucalyptus couvre presque 70 % de la superficie. Le massif s'étendant d'Anjozorobe, à Tiazompaniry en passant par Manjakandriana, bien structuré par un réseau de routes et de pistes, pourvoit à lui seul à près de 70 % des besoins énergétiques de la capitale en charbon de bois, qui s'élèvent à 1 million m<sup>3</sup>, pour aujourd'hui 1,5 million d'habitants. Viennent ensuite le massif de la dépression de l'Alaotra entre Moramanga et Ambatondrazaka, et les reboisements d'eucalyptus plus diffus, ou de pins, situés dans le sud des Hautes Terres, approvisionnant les villes secondaires. Les massifs d'eucalyptus voués à la fabrication de charbon se distinguent par un faciès particulier : il s'agit de taillis, exploités tous les 2 à 5 ans, selon les besoins de revenus du propriétaire. En dépit de ces cycles d'exploitation très courts, il n'y a pas pour la région d'Antananarivo, de pénuries d'approvisionnement en charbon de bois à redouter, et ce en dépit de l'essor de demande urbaine, et de l'extension spatiale de la ville.

Certes ces reboisements n'ont pas grand chose à voir avec l'exceptionnelle biodiversité des forêts naturelles. Toutefois, ils assurent certaines fonctions écologiques de la forêt, en particulier la protection des sols contre l'érosion, et surtout contribuent à la protéger en se substituant à certaines de ces fonctions économiques, en relation avec la production de bois. En outre, sur la bordure orientale des Hautes Terres et dans la dépression de l'Angavo, il n'y a pas de césure radicale entre la forêt naturelle, et la forêt de reboisement mais au contraire une interpénétration de l'une et de l'autre puisque des essences secondaires colonisent les sous-bois des futaies d'eucalyptus, ce qui permet d'abriter certaines espèces de la flore ou de la faune forestières « naturelles ».

## **Conclusion**

Ce dernier exemple illustre donc combien le bois-énergie peut représenter une opportunité énergétique durable, intéressante sur le plan écologique, pour protéger la biodiversité, sur le plan économique et social pour les populations les plus pauvres en ville comme à la campagne, et sur le plan politique à travers le renforcement du contrôle local sur les forêts et les ressources ligneuses. Il importe toutefois de sécuriser ces filières, pour garantir à la fois la pérennité des ressources ligneuses et de l'approvisionnement énergétique des villes, particulièrement dans le cas des villes. Plusieurs actions sont entreprises dans ce but, notamment avec le soutien du CIRAD. Il s'agit d'abord de réaliser des économies de bois, en améliorant les techniques de fabrication : avec des fosses améliorées, on peut obtenir des rendements en charbon de l'ordre de 15% à 20 % ce qui permet donc de diviser par deux la consommation de ligneux. La consommation de charbon de bois peut aussi être réduite en utilisant des fourneaux améliorés, qui peuvent diviser la consommation de charbon par 3, mais qui sont malheureusement trop coûteux pour la majorité de la population. La promotion d'énergies alternatives, notamment des fours solaires est assez dynamique dans le sud, mais se heurte là aussi au problème du coût de cet équipement et à la réticence des ménages devant ce mode de cuisson. Enfin, la politique forestière insiste sur l'extension des reboisements paysans, en particulier dans les régions bien desservies par les pistes routières, et avec des essences à croissance rapide, adaptées aux conditions écologiques. Il faudrait d'ici à 2030 150 000 ha de reboisement supplémentaire, dont 40 000 dans la région de Tuléar.

Toutefois, la poursuite de ces actions est largement une question de choix de politique forestière et énergétique. Or, à Madagascar, la politique forestière est essentiellement axée sur la conservation de la biodiversité forestière, en association avec l'écotourisme, et la gestion communautaire des forêts de moins en moins soutenue, à cause de ces médiocres résultats sur le très court terme. Le reboisement n'est pas un versant prioritaire de cette politique. La politique énergétique est elle davantage tournée vers le développement de la production hydro-électrique, pour laquelle Madagascar dispose d'un potentiel intéressant, et l'électrification des campagnes, ou vers la culture du jatropha et de la canne à sucre pour produire des bio-carburants. Cependant, ces sources d'énergie n'offrent pas dans l'immédiat les mêmes avantages sociaux ou économiques que le bois-énergie. Elles ne sont pour le moment pas bien adaptées à la cuisson des repas, leur coût demeurera probablement prohibitif à moyen terme, et leur production risque fort d'échapper aux paysanneries.

#### **Quelques références :**

Bertrand, A., Karsenty, A., Montagne P., (Eds) 2006 : *L'Etat et la gestion durable des forêts en Afrique francophone et à Madagascar*. L'Harmattan, 470p.

Bertrand, A ; Montagne, P., 2009 : Stratégies énergie domestique et gestion durable des ressources forestières au Niger et au Mali : gestion, domanialité, fiscalité et contrôle forestier, *Bois et forêts des tropiques* (301) : 83-97.

Bertrand, A. 2001 : La vache laitière et le sac de charbon. *Bois et Forêts des Tropiques*, 259, (3), pp 43-47.

Bertrand, A. : La dynamique séculaire des plantations paysannes d'eucalyptus sur les Hautes-Terres malgaches, *African Studies Quarterly*, <http://web.africa.ufl.edu/asq/v3/>

Fournet-Guérin, C. 2004 : *Vivre à Antananarivo*, Karthala.

Mallet, B. et al, 2009 : Le bois-énergie en Afrique subsaharienne : pratiques traditionnelles, réalités d'aujourd'hui, et potentialités majeures pour le futur. XIIIème Congrès forestier Mondial, Buenos-Aires, oct 2009.

Peltier, R. Montagne P., 1997 : Le bois de feu peut –il sauver les forêts ? *Bois et Forêts des Tropiques*, 252, (2), pp 34-37.

Rakoto-Ramiarantsoa, H. : 1997 : *Chair de la terre, œil de l'eau*. IRD, 170 p.